

## Pixel density variable image apparatus

Patent Number:  US4862289

Publication date: 1989-08-29

Inventor(s): SHIMADA KAZUYUKI (JP)

Applicant(s): RICOH KK (JP)

Requested Patent:  JP63136875

Application Number: US19870126924 19871130

Priority Number(s): JP19860283666 19861128

IPC Classification: G01D9/42; H04N1/23; H04N1/40

EC Classification: G06K15/12A, G06K15/12A4B, G06K15/12A5, G06K15/12A8, H04N1/40J3

EC Classification: G06K15/12A; G06K15/12A4B; G06K15/12A5; G06K15/12A8; H04N1/40J3

Equivalents:

---

### Abstract

---

A laser printer includes an optical scanning system for scanning a laser beam carrying image information to be written across a photosensitive member repetitively to thereby write an image on the photosensitive member. In the present laser printer, the frequency of a pixel clock is varied in accordance with the pixel density or line speed, thereby maintaining the light intensity of the laser beam in each pixel substantially at constant. Preferably, the optical scanning system includes a first optical system leading a laser beam emitted from a laser to a rotating polygon mirror and a second optical system for leading the laser beam deflected by the polygon mirror to a photosensitive drum, whereby a first light path defined by the first optical system and a second light path defined by the second optical system cross each other at different elevations at least partly.

---

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

**BEST AVAILABLE COPY**

## ⑯ 公開特許公報 (A)

昭63-136875

⑯ Int.Cl.

H 04 N 1/04  
G 03 G 15/04  
H 04 N 1/17  
1/387

識別記号

104  
116  
101

厅内整理番号

A-8220-5C  
8607-2H  
B-8220-5C  
7170-5C

⑯ 公開 昭和63年(1988)6月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全26頁)

⑯ 発明の名称 画像形成装置

⑯ 特願 昭61-283666

⑯ 出願 昭61(1986)11月28日

⑯ 発明者 島田和之 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 ⑯ 出願人 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 ⑯ 代理人 弁理士 大澤敬

## 明細書

## 1. 発明の名称

画像形成装置

## 2. 特許請求の範囲

1 曲込み画像に応じた光ビームによって感光体上を走査して画像を形成する画像形成装置において、入力された画素密度情報に応じて画素密度を切換える画素密度切換手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

## 3. 発明の詳細な説明

技術分野

この発明はレーザプリンタ等の画像形成装置に関する。

従来技術

一般に、電子写真複写装置、プリンタ、ファクシミリ装置等の画像形成装置において、曲込み画像に応じた光ビームによって感光体上を走査して画像を形成するものがある。ところが、このような画像形成装置においては、形成する画像の画素密度を一定値に固定しているために、画素密度の

変更要求に対応することができないという不都合がある。

目的

この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、画素密度を変更できるようにすることを目的とする。

構成

この発明は上記の目的を達成するため、入力された画素密度情報に応じて画素密度を切換える機能を備えたものである。

以下、この発明の一実施例に基づいて具体的に説明する。

第1図はこの発明を実施した画像形成装置としてのレーザプリンタの一例を示す外観斜視図である。

このレーザプリンタは、図示しないホスト、例えばワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、オフィスコンピュータ、データプロセッサ、ワープステーション、画像編集処理装置等の各種情報処理装置からの文字コードやイメージデータで与

えられる画像情報及びその他の制御情報に基づいてシート用紙や封筒等の各種の用紙上に画像を形成(プリント)する機能を有している。

そして、このレーザプリンタは、上ユニット1及び下ユニット2に分割し、上ユニット1のカバー3内及び下ユニット2のカバー4内には詳細は後述するが画像を形成するための機構部やこの機構部を制御する制御部を収納している。

その上ユニット1のカバー3には、前面に操作パネル5を付設し、また右側面奥部にフォントカートリッジ挿入口6及びエミュレーションカード挿入口7を形成し、更に上部の一部に排出された用紙をストックする上部排紙トレイ8を形成している。

なお、操作パネル5にはこのプリンタに対して用紙サイズを指示するロータリタイプの用紙サイズ選択スイッチ10及びその他の各種の指示を与えるスイッチ群11並びに感光体交換、ペーパーエンド、ジャム、トナーエンド等の各種のエラーステータスや用紙サイズ等を表示する発光ダイオード

ができるようにし、保守作業や部品交換を容易に行なうことができるようになっている。

第3図はこのレーザプリンタの画像形成機構部を示す構成図である。

このレーザプリンタは、プリントスタートによって下ユニット2の略中央部に配置したドラム状感光体21を図示しないメインモータによって矢示方向に回転させる。

このとき、まず帯電チャージヤ22に感光体21と平行に張設したチャージワイヤ23からの放電によって感光体21の表面を一様に帯電した後、詳細は後述するレーザ書き込み装置24によって書き込み画像に応じたレーザビームを第2シリンドリカルレンズ108を介して感光体21上に射出して感光体21上を走査(主走査)し、このレーザビーム(走査ビーム)による感光体21の走査と感光体21の矢示方向への回転(副走査)によって、感光体21上に書き込み画像に応じた静電潜像を形成する。

そして、現像装置26によって感光体21上の

ド(LED)等からなる表示器12を付設している。また、フォントカートリッジ挿入口6は文字フォントを格納したRAMあるいはROM等を有するフォントカートリッジを差込むためのものであり、更にエミュレーションカード挿入口7はホストの種類に応じて当該ホストとこのプリンタとの間の整合を図るためのエミュレーションカードを差込むためのものである。

また、下ユニット2の右側面には用紙を載置保持する給紙トレイ13を取り外し自在に装着し、更に前面左側には排紙方向としてプリンタの外部左方向(矢示A方向)及び上部排紙トレイ8のいずれかに切換えるための排紙切換ツマミ14を備えている。

これ等の上ユニット1と下ユニット2とは背部でヒンジ結合して、手前側でロック機構によつて互いに固定保持し、カバー3の前面から突出したロックレバーツマミ15を押上げることによってロック機構が解除されて第2図に示すように上ユニット1を下ユニット2から回動して持上げるこ

とができるようになっている。

静電潜像にトナー27を付着してトナー像として顕像化する。この現像装置26はトナー収容タンク28内に収容しているトナー27を矢示方向に回転するトナー補給ローラ29によって現像ローラ30に補給し、トナー層厚制御ブレード32によって現像ローラ30の表面のトナー層厚を一定厚に規制した状態で、この現像ローラ30が感光体21に軽く接触しながら矢示方向に回転してトナー27を感光体21上に付着する接触現像方式の現像装置である。なお、この現像装置26はトナー収容タンク28内に収容しているトナー27を搅拌する搅拌板33を備え、また上部にはトナーカートリッジ34を装着している。

一方、給紙トレイ13上に載置した例えばシート状の用紙36の内の最上位の用紙を、矢示方向に回転する給紙ローラ37及びフリクションパッド38によって分離して上搬送ローラ39及び下搬送ローラ40のニップ部へ送り込み、更にこれ等の上搬送ローラ39及び下搬送ローラ40によって搬送面41を介して転写位置へと搬送する。

そして、この用紙を転写位置で感光体21に接触させてトナー像に重ね合わせ、所定のタイミングで転写チャージャ43に所定の電圧を印加してトナーを用紙側に引付けて、感光体21上のトナー像を用紙上に転写する。この転写工程終了直後に転写チャージャ43の後流側に配設した発光ダイオード(LED)からなる除電ランプ44によって用紙及び用紙を通して感光体21を照射して感光体21上の残留電荷及び用紙通過時の用紙の帯電電荷を除電して、用紙が自重によって感光体21から分離するようにする。

その後、感光体21から自重分離した用紙を搬送面47を介して定着装置48の加熱ローラ50及び加圧ローラ51との間に送込む。この加熱ローラ50の内部にはヒータ52を設けて表面を加熱して、この加熱ローラ50と加圧ローラ51ことで用紙及びトナー像を加熱しながら加圧することによって、トナー像を用紙上に溶融定着する。なお加熱ローラ50は表面をテフロン等のローラ下地にカーボンを混ぜた導電性材料で形成して、定

あるが、ページ順にスタックされるフェースダウン排紙は普通紙に適し、逆ページでスタックされるフェースアップ排紙は普通紙の場合は勿論封筒等の比較的膜の強い用紙を使用する場合に適している。

一方、転写工程の終了した感光体21はクリーニングブレード83によって表面に残留しているトナーが除去されて次の画像形成プロセスに備える。なお、感光体21上から除去された残留トナーはトナー回収ローラ64によってトナー回収タンク65内に送られて収納される。

第4図は上ユニット1の要部分解剖視図である。上述した第3図をも参照して、この上ユニット1のカバー3内に設けた上ユニットフレーム70には、底面にレーザ書込み装置24及び後述する第2シリンドリカルレンズ108並びにオゾン送風ファン71及び吸引ファンユニット72を取り付け、また手前側前面にはロツクレバー73を取り付け、更に前面には排紙ガイド部材57を取り付けている。

着時に用紙上の電荷を除電することによって排紙後のスタック性を向上させている。

この定着処理した用紙を剥離爪53によって加熱ローラ50から剥離して排紙ローラ55へと送る。この排紙ローラ55の後流位置には排紙切換爪56を配設している。この排紙切換爪56は第1図に示す排紙切換ツマミ14に連動して、この排紙切換ツマミ14を回すことによって排紙切換爪56が実線図示の位置と破線図示の位置との間で回動する。そして、排紙切換爪56が実線図示の位置にあるときには、排紙ローラ55から排出された用紙は排紙ガイド部材57と排紙ガイド部材58、59とによって形成される搬送路60を介して反転された状態で上排紙ローラ61によつて上部排紙トレイ8上に排紙される(フェースダウン排紙)。また、排紙切換爪56が破線図示の位置にあるときには、排紙ローラ55から排出された用紙はそのまま矢示A方向に排紙される(フェースアップ排紙)。

なお、いずれの排紙態様を選択するかは自由で

また、この上ユニット1のカバー3内には上ユニットフレーム70の上方に電装シャーシ74を取り付け、この電装シャーシ74内にプリンタの制御部をなすメインコントローラを形成したメインコントロール基板75及びキヤラクタコントローラを形成したキヤラクタコントロール基板76を取付けている。

第5図及び第6図はレーザ書込み装置24の平面図及び要部斜視図である。

このレーザ書込み装置24は、ケース100の側面に取付けたレーザダイオード(LED)ユニット101と、底面中央付近に取付けた第1シリンドリカルレンズ102、第1ミラー103、スフェリカルレンズ104と、底面後部に取付けたポリゴンモータ105によって矢示方向に回転されるポリゴンミラー106と、前側に取付けた第2ミラー107と、底面側部に取付けた第3ミラー110と、側面に取付けた第3シリンドリカルレンズ111及び光ファイバ112とを備えている。

そのレーザダイオード(LED)ユニット101

は、内部にレーザダイオード（LD）と、このレーザダイオードから射出される発散性光束を平行光束化するコリメートレンズと、このコリメートレンズを通過したレーザ光の光束形状を走査方向に長く刷走査方向に短い形状に整形するアーチヤ部材とを一体的に組込むと共に、LDの出力を制御する自動出力制御回路（APC）の一部を形成したプリント基板114を備えたものである。

なお、レーザダイオード（LD）にはこのレーザダイオード（LD）から後方に射出さりれるレーザ光を受光するモニタ用フォトダイオードが一体的に組込まれている。

また、第1シリンドリカルレンズ102はLDユニット101から射出されたレーザ光を感光体21上において刷走査方向に整形させる機能を果す。スフェリカルレンズ104は第1ミラー103で反射されたレーザ光を絞り込んでレーザビームとなして更に斜め上方へ約5°屈折させてポリゴンミラー106のミラー面106aに入射させる。ポリゴンミラー106は各ミラー面106a

このレーザ書き込み装置24においては、LDユニット101のレーザダイオード（LD）から書き込み情報に応じて射出されたレーザ光が内部のコリメートレンズで平行光束化されてアーチヤ部材で整形されて射出され、このLDユニット101から射出されたレーザ光は第1シリンドリカルレンズ102を通して第1ミラー103で反射されてスフェリカルレンズ104で集光されると共に上方に屈折されてポリゴンミラー106のミラー面106aに入射される。

そして、このポリゴンミラー106のミラー面106aで反射されたレーザビームは、更に第2ミラー107で反射されて第2シリンドリカルレンズ108を介して感光体21上に照射される。このときポリゴンミラー106の矢示方向への回転によってレーザビームは感光体21上を矢示B方向に走査（主走査）する走査ビームとなり、この走査ビームによる感光体21上の走査（主走査）がポリゴンミラー106の各ミラー面106a毎に繰返され、同時に感光体21が前述したように

を湾曲させて形成したアールポリゴンミラーを使用して、従来第2ミラー107との間に配置されるφ8レンズを使用しないポストオブジェクト型光偏倚器（光ビームを集光光束とした後に偏倚器を配置する型式の光偏倚器）としている。第2ミラー107はポリゴンミラー106で反射されたレーザビーム（走査ビーム）を感光体21上に向けて反射する。

更に、第3ミラー110はポリゴンミラー106で反射されたレーザビームによる感光体21上の走査領域外に配置され、入射されたレーザビームを光ファイバ112側に向けて反射する。光ファイバ112は他端を第4図に示すメインコントロール基板75上に取付けたファイバコネクタ115に接続され、第3ミラー110で反射されて第3シリンドリカルレンズ111を介して入射されたレーザ光をメインコントロール基板75上に設けた後述するフォトダイオードからなる同期検知センサに導く。これ等によつて走査開始位置を一定に保つための同期検知機構を構成している。

主走査方向と直交する方向（副走査方向）に回転することによつて、感光体21上に書き込み画像に応じた静電潜像が形成される。

また、ポリゴンミラー106で反射された走査ビーム（レーザビーム）は感光体21上を走査する前に第3ミラー110に入射されて第3シリンドリカルレンズ111を介して光ファイバ112に入射されてメインコントロール基板75上の同期検知センサに導かれ、この同期検知結果に基づいて走査開始タイミングが制御される。

このように、このレーザ書き込み装置24は、斜め方向からレーザ光を感光体の幅方向中心位置とポリゴンミラーの回転中心とを結ぶ線上に射出して、更にそこからポリゴンミラーの回転中心に向つてレーザ光を反射すると共に上方に屈折させてポリゴンミラーのミラー面に斜め下方から入射し、ポリゴンミラーで反射されたレーザ光をミラーを介して感光体上に導くように構成しているので、ポリゴンミラーに対する入射レーザ光とポリゴンミラーからの反射レーザ光とがいわば立体交差し

て交錯する事なく、書込み装置の小型化及び書込み精度の向上を図ることができる。

第7図はこのレーザプリンタの制御部を示すブロック図である。

まず電源系について述べると、ACプラグ121を介して商用電源から電源入力部122に電源電圧を入力する。この電源入力部122は入力された電圧をメインスイッチ123及びノイズフィルタ124を介してノイズを除去した後、上ユニット1を下ユニット2から分離して持上げたときにメイン電源を切断するためのインタロックスイッチ125を介してメインコントローラ用電源ユニット126に供給し、また直接キヤラクタコントローラ用電源ユニット127に供給する。

メインコントローラ用電源ユニット126は、ノイズフィルタ130と、入力電圧をAC/DC変換して定電圧を生成する定電圧回路131と、定着装置48の定着温度制御のために加熱ローラ50内に設けたヒータ52への給電をオン・オフ制御するためのスイッチング素子としての高速ソ

して電源電圧を供給する。

なお、各種動作機器群141は、給紙ローラ37の回転を制御するための給紙クラッチ142と、下搬送ローラ40の回転を制御するための紙搬送クラッチ143と、図示しないプリント枚数を表示するトータルカウンタをカウントアップするためのトータルカウンタソレノイド144と、吸引ファンユニット72に設けたラッチングソレノイド145とで構成される。

次に、制御系について述べる。キヤラクタコントローラ136は、ホストHTとの間のインターフェース151と、CPU, ROM, RAM及びI/O等からなるマイクロコンピュータ（以下単に「CPU」と称する）152等とからなる。インターフェース151はホストHTから送られてくるキヤラクタ情報の受領やホストHTに対するステータス情報の送出等を司る。CPU152はインターフェース151を介してホストHTから受領したキヤラクタ情報をフォントカートリッジ挿入口6を介して装着されたフォントカートリッジ（あ

リッドステートリレー（SSR）132等とを備えている。また、キヤラクタコントローラ用電源ユニット127は、ノイズフィルタ133及び入力電圧をAC/DC変換して定電圧を生成する定電圧回路134等を備えている。

そして、メインコントローラ用電源ユニット126はメインコントロール基板75上に形成したメインコントローラ135と、帶電チャージャ22及び現像バイアス用パワーパック（帶電・現像パワーパック）137と、転写チャージャ43用パワーパック（転写パワーパック）138と、メインモータ139のドライバ、定速制御用の基準信号発生のための水晶発振器、エンコーダ、パワー回路、サーボ回路等を含むメインモータユニット140と、各種動作機器群141と、オゾン送風ファン71及び図示しない吸引ファンと、定着装置48のヒータ52等に対する電源電源を供給する。また、キヤラクタコントローラ用電源ユニット127はキヤラクタコントロール基板76上に形成したキヤラクタコントローラ136に対

るいは内部のフォントカートリッジ）153を使用して文字フォント情報に変換してメインコントローラ135に送出し、また操作パネル5のスイッチ群11の各スイッチからの指示情報を取込むと共に表示器群12を構成する表示器12Aの点灯制御をする。

メインコントローラ135は、キヤラクタコントローラ136との間に介在するビデオインタフェース161と、CPU, ROM, RAM及びI/O等からなるマイクロコンピュータ（以下単に「CPU」と称する）162と、書込み制御部163と、表示ドライバ164と、同期検知回路165と、ポリゴンモータドライバ166等とを備えている。

ビデオインタフェース161はキヤラクタコントローラ136からの文字フォント情報の授受やキヤラクタコントローラ136に対する制御の基準となるクロック信号の送出等を司る。

CPU162は帶電、露光、現像、転写、給紙、定着等の画像形成プロセスの制御を司る。つまり、

このCPU162は書込み制御部163からの画像クロツク（画素クロツク）に基づいてキヤラクタコントローラ136から受領した文字フォント情報に応じた書込みデータを書込み制御部163に対して書込みデータを送出して画像の書込みを行なわせる。また、この表示ドライバ164を通して操作パネル5に設けた表示器群12を構成する表示器群12Bの点灯制御をなすと共に用紙サイズ選択スイッチ10からのサイズ選択情報を取込む。

更に、このCPU162は帶電・現像パワーパック137、転写パワーパック138、メインモータドライバ140、各種動作機器群141及び定着制御用SSR132等の制御を行なう。更にまた、このCPU162は各々透過型フォトセンサ等からなるレジストセンサ171、排紙センサ172、トナー回収センサ173、ペーパーエンドセンサ174、ラッチセンサ175と、マイクロスイッチ等からなるトナーエンドセンサ176及びサーミスタからなる定着温度センサ177等

トナー無しを検知する。定着温度センサ177は定着装置48の加熱ローラ50の表面温度を検知する。

書込み制御部163は、CPU162からの書込みデータに基づいてレーザ書込み装置24のレーザダイオード(LD)をLD駆動回路180を通して駆動制御して、書込みデータに応じたレーザ光を射出させ、またレーザ書込み装置24から光ファイバ112を通して入射されるレーザ光に基づいて同期検知回路165から出力される同期検知信号に応じてレーザ書込み装置24のレーザダイオード(LD)の駆動開始タイミングを制御し、更にポリゴンモータドライバ168を通してレーザ書込み装置24のポリゴンモータ105の駆動制御すなわちポリゴンミラー106の回転制御をする。

なお、このメインコントローラ135内には三端子レギュレータ及びDC/DCコンバータ等からなる2つの電圧変換回路178、179を設けている。これ等の電圧変換回路178、179に

とからの各種検知情報を入力する。

なお、各センサの取付け位置等について第3図をも参照して説明すると、レジストセンサ171は搬送ローラ39、40の前流位置に配置して搬送ローラ39、40間に用紙が送り込まれたか否かを検知し、このレジストセンサ171が用紙を検知したタイミングに基づいて下搬送ローラ40の始動を制御する。排紙センサ172は定着装置48の出口付近に配置して定着装置48から用紙が送出されたか否かを検知する。トナー回収センサ173はトナー回収タンク65の上部に設けられたトナーが滴杯になつたときに持上げられるフライ178の上方に配置してトナー回収タンク65のトナー回収を検知する。ペーパーエンドセンサ174は給紙トレイ13の先端に配置して給紙トレイ13上の用紙の有無を判定する。

また、ラッチセンサ175はラッチソレノイド145の上方に配置してこのラッチソレノイド145の作動状態を検知する。トナーエンドセンサ176は現像装置26のトナー収容タンク28の

よつて各種の電圧を発生する。

第8図はこの制御部における書込み制御部163の詳細を示すプロツク図である。

書込み制御IC201はレーザ書込み装置24に係わる制御を司る回路を1チップLSI化したものであり、発振周波数20MHzの水晶振動子202を備えて内部で基準クロツクを生成すると共に、CPU162からの書込みデータW DATA Aを入力する。

また、この書込み制御IC201は、画素クロツク発生回路の一部をなす電圧制御型発振器(VCO)203から出力される画素クロツク（画像走査クロツク又は画像クロツクないし書込みクロツクとも称される）WCLK、同期検知回路165から出力される同期検知信号DETP、LDユニット101内のレーザダイオード(LD)210の発光強度を基準値に設定する基準値設定回路の一部をなすモニタ回路204から出力されるモニタ信号（この信号は後述するように内部のアップ/ダウンカウンタのカウントモード切換信号と

なる) 及びフィードバック信号生成回路 205 からのフィードバック信号 FG 等を入力する。

その電圧制御発振器 (VCO) 203 は書き込み制御 IC 201 から与えられる制御電圧信号 OUTD に応じた周波数の画素クロック WCLK を発生して書き込み制御 IC 201 に出力すると共に、その画素クロック WCLK を反転した画素クロック WCLK をも発生する。同期検知回路 165 はレーザ書き込み装置 24 から光ファイバ 112 を介して導かれた同期検知用のレーザ光を受光するフォトダイオード 165A の出力に基づいて同期検知信号 D E T P を書き込み制御 IC 201 に出力する。モニタ回路 204 はレーザダイオード (LD) 210 から後方に射出されたレーザ光を受光するモニタ用フォトダイオード 211 の出力に基づいてモニタ信号 (アップ/ダウン切換信号) を書き込み制御 IC 201 に出力する。フィードバック信号生成回路 205 はポリゴンモータ 105 からのフィードバック信号 FG1, FG2 に基づいてフィードバック信号 FG を生成して書き込み制御 IC

201 に出力する。

そして、書き込み制御 IC 201 は、電圧制御型発振器 203 から入力された画素クロック WCLK を書き込みデータの転送と同期をとるために CPU 162 に対して送出する。また、レーザダイオード 210 の発光強度を制御するパワー変調回路の一部をなす基準値用 D/A 変換器 215 に対してレーザダイオード 210 の発光強度を基準値に制御するための基準値データを出力し、同じくパワー変調回路の一部をなす補正用 D/A 変換器 216 に対してレーザダイオード 210 の発光強度を走査速度に応じて補正制御するための補正データを出力する。更に変調回路 218 に対して書き込みデータ WDATA に応じた変調データ (画像データ) VIDEO を出力し、更にまたポリゴンモータドライバ 166 に対してドライブデータを出力してポリゴンモータ 105 の回転速度すなわち走査速度を制御する。

その 2 個の基準値用 D/A 変換器 215 及び補正用 D/A 変換器 216 は、それぞれ書き込み制御

IC 201 から与えられた基準値データ及び補正データを D/A 変換してアナログの基準値信号及び補正信号に変換し、この基準値信号及び補正信号を加算して発光強度信号としてレーダダイオード (LD) 210 を駆動する半導体レーザ (LD) 駆動回路 217 に出力する。変調回路 218 は書き込み制御 IC 201 からの変調データ VIDEO にに基づいて変調信号 VIDEO を生成して半導体レーザ駆動回路 217 に出力する。この半導体レーザ駆動回路 217 は基準値用 D/A 変換器 215 及び補正用 D/A 変換器 216 から与えられた発光強度信号に応じた駆動電流をレーザダイオード (LD) 210 に供給すると共に、変調回路 218 からの変調信号 VIDEO に応じてレーダダイオード (LD) 210 に流す電流をオン・オフ制御する。

ここで、変調回路 218 の一例について第 9 図及び第 10 図を参照して説明する。

この変調回路 212 は D 型フリップフロップ回路 (以下「D-F F 回路」と称する) 221, 2

222 と、遅延素子 223 及び NAND 回路 224 とからなる。

D-F F 回路 221 は、書き込み制御 IC 201 からの画素データ (変調データ) VIDEO を入力端子 D に入力し、電圧制御型発振器 (VCO) 203 からの画素クロック WCLK をクロック端子 CK に入力する。D-F F 回路 222 は、D-F F 回路 221 の Q 出力を入力端子 D に入力し、電圧制御型発振器 (VCO) 203 からの画素クロック WCLK を反転した反転画素クロック WC LK をクロック端子 CK に入力する。

遅延素子 223 は D-F F 回路 221 の Q 出力を所定の遅延時間  $t_d$  だけ遅延させて出力する。この遅延時間  $t_d$  は画素クロック WCLK のパルス幅を  $t$  としたときに  $0 < t_d < t$  の関係にある時間である。NAND 回路 224 は D-F F 回路 222 の Q 出力と遅延素子 223 の出力との論理積をとつて反転した信号を変調信号 VIDEO として出力する。

したがつて、この変調回路 218 においては、

第10図をも参照して、同図(ロ)に示す画素データ(変調データ)VIDEOBは、D-FF回路221によって同図(イ)に示す画素クロックWCLKと同期をとられ、D-FF回路222によって画素クロックWCLKの半クロック分(パルス幅t)だけ遅延され反転されて、同図(ホ)に示すD-FF回路222のQ出力として NAND回路224に入力される。

一方、画素データ(変調データ)VIDEOBを画素クロックWCLKと同期をとつて反転した信号である同図(ハ)に示すD-FF回路221のQ出力が遅延素子223に入力されて同図(ニ)に示すように遅延時間tdだけ遅延されてNAND回路224に入力される。

それによつて、NAND回路224はD-FF回路222のQ出力と遅延素子223の出力との論理積をとつて反転するので、NAND回路224からは同図(ヘ)に示すように点灯時間が画素データ長よりも時間Δtだけ短くなる変調信号VIDEObが出力される。

JP1を介してアースに接続し、このジャンパ線JP1の有無によって端子P1に入力されるレベルを画素密度情報として使用する。つまり、このジャンパ線JP1を接続して端子P1をアースレベルすなわちローレベル“L”にしたときに例えば画素密度として240DPIが指定され、ジャンパ線JP1を切断して端子P1をハイレベル“H”にしたときに例えば画素密度として300DPIが指定されるようにしている。なお、画素密度としてはこの他180DPI/200DPI、400DPI/480DPIの切換えあるいはこれ等を組合せて行なうともできる。

同様に、書き込み制御IC201の端子P2にはレーザダイオード210のパワー(出力)を設定するときに使用するスイッチSW1を装着している。また、書き込み制御IC201の端子P3、P4は後述するレーザダイオード210の出力変調の動作開始タイミングを指定するためにジャンパ線JP3、JP4を介してアースに接続している。

更に、書き込み制御IC201の端子P5は印字

これによつて、後述するように光走査に追随レンズを使用しないで画素クロックWCLKの周波数を変化させて書き込みの等速性を実現する場合における一画素内での光源(レーザダイオード)のオン/オフ比を向上させることができる。例えば画素クロックWCLKの周期TkをT1～Tnのn段階に変化させるととき、各周期の画素クロックのデューティ比を50%、パルス幅をtk = tk・1/2(k=1～n)としたとき、レーザダイオード210のオン/オフ比は、

$$Tk - (tk - td) / Tk = 50\% + td / Tk$$

と与えられる。

例えば、T1 = 400ns, Tn = 600nsでレーザダイオード210のオン/オフ比70%を実現するとき、td = 96nsとなつて、T1～Tnにおけるレーザダイオード210のオン/オフ比は70±4%になり、オン/オフ比の精度が高くなる。

第8図に戻つて、また書き込み制御IC201の端子P1は画素密度を指定するためにジャンパ線

速度(線速)を指定するためにジャンパ線JP5を介してアースに接続して、このジャンパ線JP5の有無によって端子P5に入力されるレベルを線速情報として使用する。つまり、このジャンパ線JP5を接続して端子P5をアースレベルすなわちローレベル“L”にしたときに例えば線速として48mm/secが指定され、ジャンパ線JP5を切断して端子P5をハイレベル“H”にしたときに例えば線速として36mm/secが指定されるようにしている。

更にまた、書き込み制御IC201の端子P6は主走査方向の画素密度を指定するためにジャンパ線JP6を介してアースに接続して、このジャンパ線JP6の有無によって端子P6に入力されるレベルを主走査方向画素密度情報として使用する。

また、この書き込み制御部163の各部から出力される信号、すなわちここでは書き込み制御IC201からの同期校知信号DETP、画素クロック発生回路(フェーズ・ロシクド・ループ回路)の一部をなす内部の分周器から出力されるクロッ

CLKA, 画素クロツクWCLKを8分周したクロツクWCLK8, 姿調データ(画像データ)VIDEOB, 書込み位置(印字開始)信号LGATE, 電圧制御型発振器203に対する電圧信号OUTDとモニタ回路204からのモニタ出力LDECTとを、第4図に示すメインコントロール基板75上に設けたチエックコネクタ225～227にグループ化して出力している。このようにチエックピンをコネクタにすることによってチエックを簡単に行なうことができるようになる。

第11図はこの書込み制御IC201の内部構成を具体的に示すブロック図である。

発振器231は水晶振動子202によって周波数f<sub>0</sub>の基準クロツクf<sub>R</sub>を発生する。

分周器232は分周比設定回路233で設定された分周比L<sub>i</sub>で発振器231からの基準クロツクf<sub>R</sub>を分周して周波数f<sub>L</sub>。/L<sub>i</sub>のクロツクf<sub>L</sub>を出力する。ポリゴンモータ駆動回路(ポリゴンモータドライバ)186は分周器232からの周波数f<sub>L</sub>。/L<sub>i</sub>のクロツクf<sub>L</sub>に応じた速度

シップ/ダウン切換信号U/Dに応じた動作モードで、分周器237からのクロツクf<sub>M</sub>をアップカウント又はダウンカウントし、このカウント値を走査速度の変化に応じてレーザダイオード210の発光強度を補正する補正データとして補正用D/A変換器216に出力する。また、この強度変調用アップ/ダウンカウンタ240は後述する基準設定回路251からのモード設定信号が入力されたときに補正データを「0」にする。

周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241は後述する変調動作管理回路244からのイネーブル信号ENによってイネーブル状態になったときに、後述するアップ/ダウン切換回路242からのアップ/ダウン切換信号U/Dに応じた動作モードで、分周器237からのクロツクf<sub>M</sub>をアップカウント又はダウンカウントし、このカウント値を分周比設定回路236, 238及びアップ/ダウン切換回路242に出力する。

アップ/ダウン切換回路242は周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241のカウント値に応

でポリゴンモータ105を回転駆動して、ポリゴンミラー108を所定の速度で回転させる。

分周器235は分周比設定回路236で設定された分周比N<sub>i</sub>で発振器231からの基準クロツクf<sub>R</sub>を分周して周波数f<sub>N</sub>。/N<sub>i</sub>の位置制御用クロツクf<sub>N</sub>を出力する。分周比設定回路236は後述する周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241のカウント値に応じて分周器235の分周比N<sub>i</sub>を設定する。

分周器237は分周比設定回路238で設定された分周比M<sub>i</sub>で分周器235からの位置制御用クロツクf<sub>N</sub>を分周して周波数f<sub>M</sub>。/M<sub>i</sub>のクロツクf<sub>M</sub>を出力する。分周比設定回路236は後述する周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241のカウント値に応じて分周器237の分周比M<sub>i</sub>を設定する。

強度変調用アップ/ダウンカウンタ240は後述する変調動作管理回路244からのイネーブル信号ENによってイネーブル状態になったときに、後述するアップ/ダウン切換回路242からのア

ップ/ダウン切換信号U/Dに応じた動作モードで、分周器237からのクロツクf<sub>M</sub>をアップカウント又はダウンカウントし、このカウント値を走査速度の変化に応じてレーザダイオード210の発光強度を補正する補正データとして補正用D/A変換器216に出力する。また、この強度変調用アップ/ダウンカウンタ240は後述する基準設定回路251からのモード設定信号が入力されたときに補正データを「0」にする。

位置制御用カウンタ243は分周器235からの位置制御用クロツクf<sub>N</sub>をカウントする。変調動作管理回路244は位置制御用カウンタ243のカウント値及び前述した同期検知回路165からの同期検知信号DETPに基づいて、つまり同期検知信号DETPに基づいて一定のタイミングで強度変調用アップ/ダウンカウンタ240及び周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241をイネーブル状態にし走査終了時にディセーブル状態にするためのイネーブル信号ENを出力する。

フェーズ・ロツクド・ループ回路(以下「PL回路」と称する)245の位相検波回路(PD)248は、分周器235からの位置制御用クロツクf<sub>N</sub>と内部の分周器249からのクロツクCL

KAとの位相を比較して、その位相差をパルス信号としてローパスフィルタ(LPF)247に出力する。LPF247はPD246からのパルス信号の内の低帯域周波数の信号を通過させて電圧信号OUTDとして電圧制御型発振器(VCO)203に出力する。VCO203はLPF247の出力電圧に応じた周波数のクロックを発生し、このクロックを画素クロックWCLKとして出力する。分周器249はVCO203からの画素クロックWCLKを分周比で分周したクロックCLKAを出力する。

データ書き込み位置制御回路250は、位置制御用カウンタ243のカウント値及びPLL回路245からのクロックCLKA及びポリゴンモータ105からのフィードバック信号に基づいて書き込み位置信号(印字スタート信号)LGATEを出力する。

基準値設定回路251はモニタ用フォトダイオード211の出力信号等に基づいて基準値用D/A変換器(DAC)215にレーザダイオード2

Miの切換モードを切換える。変調動作管理回路244はこの書き込みモード設定情報に基づいて変調動作の管理モードを切換える。データ書き込み位置管理回路250はこの書き込みモード設定情報に応じて書き込み開始を切換える。

なお、この書き込みモード設定回路253に対する画素密度情報及び線速情報の入力は、この実施例においては前述したようにジャンパ線JP1, JP5の有無によって行なうようにしているが、例えばDIPスイッチ等のスイッチによって入力したり、CPU162あるいはホストHTから入力するようにしたり、またフォントカートリッジ153が装着されたときにその文字フォントの種類に応じた情報が入力されるようにすることもできる。

第12図は基準値設定回路251を示すプロック図である。

比較器262はモニタ用フォトダイオード211の検知出力をアンプ261で増幅したモニタ電圧VMと基準値VREFとを比較し、この比較結果

10の発光強度を基準値に制御するための基準値データを出力する。

加算器252はD/A変換器216からのアナログの補正信号とD/A変換器215からのアナログの基準値信号とを加算して発光強度信号としてレーザダイオード(LD)駆動回路217に与える。なお、この加算器252は概念的なものであり、D/A変換器216の出力端子とD/A変換器215の出力端子とを接続すれば補正信号と基準信号との加算値が得られる。

書き込みモード設定回路253は入力された画素密度情報及び線速情報に基づいて分周比設定回路233, 238, 238及び変調動作管理回路244並びにデータ書き込み位置管理回路250に対して書き込みモード設定情報を出力する。分周比設定回路233はこの書き込みモード設定情報に応じて分周比Liを切換える。分周比設定回路238はこの書き込みモード設定情報に応じて分周比Niの切換モードを切換える。分周比設定回路238はこの書き込みモード設定情報に応じて分周比

果に応じてアップ/ダウンカウンタ270に対してもアップ/ダウン切換信号U/Dとして、 $VM < VREF$ のときにはアップモードを指示する信号を、 $VM \geq VREF$ のときにはダウンモードを指示する信号を出力する。

エッジ検出回路263は比較器262からのアップ/ダウン切換信号U/Dの立上り(又は立下り)を検出したときにリセット信号をS-R型フリップフロップ回路288に出力する。

エッジ検出回路264はフレーム同期信号FSYNCの立上りエッジを検出し、この検出信号をオフ回路285を介してアンド回路266でフレーム同期信号FSYNCとの論理積をとつてフリップフロップ回路288に対してセット信号として出力する。出力設定タイミング発生回路267はフレーム同期信号FSYNCを入力してスタンバイモードで作動し、一定周期でオア回路265に対して出力設定タイミング信号を出力する。

フリップフロップ回路288はセット/リセット状態に応じてモード設定信号MDを出力する。

アンド回路269はこのフリップフロップ回路268からのモード設定信号と非走査信号との論理積をとつてアップ/ダウンカウンタ270にインペブル信号を出力する。

アップ/ダウンカウンタ270はアンド回路269の出力によってインペブル状態になつたときに、比較器262からのアップ/ダウン切換信号U/Dに応じたカウントモードでクロックをアップカウント又はダウンカウントし、このカウント値を基準値データとしてD/A変換器215に出力する。

なお、このアップ/ダウンカウンタ270のキャリイ/ポロウ端子からのキャリイ信号及びポロウ信号を発光ダイオード271に印加し、レーザダイオード210の劣化判定を表示するようにしている。この発光ダイオード271は第4図に示すようにメインコントロール基板75上に設けている。

次に、このように構成したこの実施例の作用について第13図以降をも参照して説明する。

$$\begin{aligned} dh/dt &= \omega \cdot 1/\cos^2\theta \\ &= \omega \cdot (1+h^2/\alpha^2) \end{aligned}$$

となる。

ここで感光体21上の走査領域幅を2Hとし、 $H+h=h'$ とすると、感光体21上の距離h間における走査速度 $dh/dt$ は、

$$dh/dt = \omega \cdot (1 + (h' - H)^2/\alpha^2)$$

となる。

ここで、この走査領域幅2H内に2m個の画素があるとすると、走査領域の左側の走査開始側から数えて、n番目の画素における走査速度 $V_n$ は、1画素の幅をdとしたとき、

$$V_n = \omega \cdot (1 + (nd - md)^2/\alpha^2)$$

である。そして、画素クロックWCLKの周波数 $f_K$ は、その定義からしてこの場合 $V_n/d$ であるから、

$$f_K(n) = (\omega d/d) \cdot (1 + (nd - md)^2/\alpha^2) \quad \dots (1)$$

となる。

したがつて、画素クロックWCLKの周波数

このプリンタのレーザ書き込み装置24のようにポリゴンミラー106としてミラー面106aが湾曲したアールポリゴンミラーを使用して従来使用されていたフローレンズを使用しない場合には、走査ビームによる感光体面の走査速度が一定にならない。この場合、走査ビームをオン・オフするためのクロック信号としての画素クロックWCLKの周波数 $f_K$ は一画素の書き込みに割当てられる時間をTとしたときに $1/T$ で与えられる。そして、フローレンズを使用しないときには走査ビームによる感光体面上の走査速度は一定とならないので、画素クロックWCLKの周波数 $f_K$ を一定にすると書き込み情報に歪が生じる。

つまり、第13図を参照して、ポリゴンミラー106の角速度を $\omega$ 。(一定)としたとき、走査ビームの角速度は $d\theta/dt = 2\omega = \omega$  (一定)であるから、感光体21上の距離h間における走査速度 $dh/dt$ は、ポリゴンミラー106の反射点から感光体21までの距離を $\alpha$ とし、距離h間の角度を $\theta$ としたときに、

$f_K$ を一画素毎に(1)式に従つて変化させればフローレンズを使用しない場合でも情報の書き込みに歪を生じることがなくなる。

そこで、第11図を参照して画素クロックWCLKの発生及び周波数 $f_K$ の制御について説明する。

まず、発振器231からの周波数 $f_r$ の基準クロック $f_R$ を分周器235で $1/N_i$ に分周して周波数 $f_r/N_i$ の位置制御用クロック $f_N$ を生成する。

この位置制御用クロック $f_N$ はPLL回路245に与えられ、このPLL回路245の位相検波回路248から位置制御用クロック $f_N$ と分周器249からのクロックCLKAとの位相差に応じた電圧信号OUTDがLPF247を介してVC0203に与えられて、VC0203から入力された電圧信号OUTDに応じた周波数 $f_K$ の画素クロックWCLKが出力され、この画素クロックWCLKは分周器249で分周されて位相検波回路203に与えられる。

この場合、VCO203から出力される画素クロックWCLKの周波数 $f_K$ は位相検波回路246で位相比較する位置制御用クロック $f_N$ とクロックCLKAとの間に位相差がないときには変化しない(PLLの平衡状態)。

このとき、位置制御用クロック $f_N$ は周波数 $f_0 / N_i$ であり、平衡状態ではクロックCLKAの周波数も $f_0 / N_i$ になるから、この状態でVCO203から出力される画素クロックWCLKの周波数 $f_K$ は、分周器249の分周比をMとしたとき、

$$f_K = f_0 \cdot (1/N_i) \cdot M = f_0 \cdot M / N_i$$

である。

したがつて、分周器235の分周比 $N_i$ を分周比N<sub>0</sub>から連続的に分周比N<sub>P</sub>まで変化させることによって、画素クロックWCLKの周波数 $f_K$ も $f_0 \cdot M / N_0$ から $f_0 \cdot M / N_P$ まで連続的にかつ単調に変化することになる。このように、分周器235の分周比 $N_i$ を変化させることによって画素クロックWCLKの周波数 $f_K$ を変化さ

を切換える動作を予め定めたn<sub>i</sub>回行なう。このようにして、第n<sub>i</sub>ブロックBL<sub>n</sub>では分周比 $N_i$ を位置制御用クロック $f_N$ をM<sub>i</sub>個カウントする毎にn<sub>i</sub>回切換える。

この処理を第11図を参照して説明すると、まず分周器235から出力された位置制御用クロック $f_N$ は分周器237によって分周比M<sub>i</sub>で分周される。つまり、分周器237からは位置制御用クロック $f_N$ をM<sub>i</sub>個カウントする毎に1個のクロックM<sub>i</sub>を出力する。

このとき、変調動作管理回路244からのイネーブル信号ENが出力されて周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241がイネーブル状態にあると、この周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241はアップ/ダウン切換回路242で指定されたカウントモードで分周器237からのクロック $f_M$ をカウントし、このカウント値が分周比設定回路236、238及びアップ/ダウン切換回路242に与えられる。

この分周比設定回路236は周波数変調用アッ

せることができる。

そして、ここでは走査領域をK個のブロックBL<sub>i</sub>(i=1~K)に分割して、番込み走査の際に予め定めた有限列数M<sub>i</sub>(i=1~K)に基づいて、i番目のブロックにおいては位置制御用クロック $f_N$ をM<sub>i</sub>個カウント(計数)する毎に分周比N<sub>i</sub>を切換えるようにしている。

つまり、分周比N<sub>i</sub>の初期値をN<sub>0</sub>としたとき、位置制御用クロック $f_N$ の周波数は $f_0 / N_0$ であり、第1ブロックBL<sub>1</sub>ではこの位置制御用クロック $f_N$ をM<sub>1</sub>個カウントしたときに分周比N<sub>i</sub>をN<sub>0</sub>からN<sub>1</sub>(N<sub>1</sub>=N<sub>0</sub>+ΔN<sub>1</sub>)に切換える。それによつて位置制御用クロック $f_N$ の周波数は $f_0 / N_1$ に切換わる。この新たな周波数 $f_0 / N_1$ の位置制御用クロック $f_N$ をM<sub>1</sub>個カウントすると、更に分周比N<sub>i</sub>をN<sub>1</sub>からN<sub>2</sub>(N<sub>2</sub>=N<sub>1</sub>+ΔN<sub>2</sub>)に切換える。この動作を第1ブロックBL<sub>1</sub>について予め定めたn<sub>1</sub>回繰返した後、第2ブロックBL<sub>2</sub>では位置制御用クロック $f_N$ をM<sub>2</sub>個カウントする毎に分周比N<sub>i</sub>

アップ/ダウンカウンタ241のカウント値が「1」ずつ変化する毎に分周比N<sub>i</sub>を変化量ΔN<sub>i</sub>だけ変化させる。なお、ここでは、各ブロックBL<sub>i</sub>における分周比N<sub>i</sub>の変化量ΔN<sub>i</sub>は一定としているが、これを各ブロックについて異ならせてよい。また、分周比設定回路238は周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241のカウント値が各ブロックBL<sub>i</sub>で定めた分周比N<sub>i</sub>の切換回数n<sub>i</sub>になる毎に分周比M<sub>i</sub>を変化量ΔM<sub>i</sub>だけ変化させる。更に、アップ/ダウン切換回路242は周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241のカウント値が走査速度の極限値近傍になる毎にアップモードからダウンモード又はダウンモードからアップモードに切換えるアップ/ダウン切換信号U/Dを出力する。

それと共に、分周比設定回路236、238は番込みモード設定回路253からの寄込みモード信号、すなわち画素密度情報や線速情報に応じて分周比N<sub>i</sub>及び分周比M<sub>i</sub>を変える。画素密度300DPI、240DPIにおけるブロック数

及びクロック  $f_M$  のカウント数（分周比  $M_i$ ）及び分周比  $N_i$  の段階と位置制御用クロック  $f_N$  との関係の一例を、第14図に示すようにC点を中心とするアール面を有して回転中心Oと各面との長さがAである形態を有するポリゴンミラー10日を使用した場合（回転角  $\alpha$  に対して偏向角  $2\theta$  が、  $\sin \theta = 1 - A/R \cdot \sin \alpha$  で与えられる）を例にして、第15図及び第16図に示している。なお両図共に右端を走査開始側とし、対称图形の右半分のみを示している。

つまり、300DPIのときには第15図に示すように、走査領域を7個の第1ブロックブロックBL<sub>1</sub>～第7ブロックBL<sub>7</sub>に分割し、第1ブロックBL<sub>1</sub>（第7ブロックBL<sub>7</sub>も同じ）では位置制御用クロック  $f_N$  を5個カウント ( $M_i = 5$ ) する毎に分周比  $N_i$  を段階的に6段階切換える ( $n_i = 6$ )、第2ブロックBL<sub>2</sub>（第6ブロックBL<sub>6</sub>も同じ）では位置制御用クロック  $f_N$  を6個カウント ( $M_i = 6$ ) する毎に分周比  $N_i$  を段階的に9段階切換える ( $n_i = 9$ )、第3ブロック

= 5)、第4ブロックBL<sub>4</sub>（第6ブロックBL<sub>6</sub>も同じ）では位置制御用クロック  $f_N$  を7個カウント ( $M_i = 7$ ) する毎に分周比  $N_i$  を段階的に5段階切換える ( $n_i = 5$ )、第5ブロックBL<sub>5</sub>では位置制御用クロック  $f_N$  を16個カウント ( $M_i = 16$ ) する毎に分周比  $N_i$  を段階的に3段階切換える ( $n_i = 3$ )。

このようにすることによって理想上の画素クロックWCLKの変化（図中の線a）に近似した位置制御クロック  $f_N$  の変化が得られ、位置制御用クロック  $f_N$  の周波数が段階的に変化するにもかかわらず、PLL回路の作用によって現実の画素クロックWCLKの周波数  $f_K$  は連続的に変化して理想的な画素クロックが得られるようになる。

これによつて、例えば第17図に示すように、同図（イ）に示す同期検知信号DETPのタイミングで分周比設定回路236, 238が初期化され、またこの同期検知信号DETPから所定時間  $T_a$  が経過した時点で変調動作管理回路243からの同図（ト）に示すイネーブル信号ENが周波

クBL<sub>1</sub>（第5ブロックBL<sub>5</sub>も同じ）では位置制御用クロック  $f_N$  を10個カウント ( $M_i = 10$ ) する毎に分周比  $N_i$  を段階的に3段階切換える ( $n_i = 3$ )、第4ブロックBL<sub>4</sub>では位置制御用クロック  $f_N$  を16個カウント ( $M_i = 16$ ) する毎に分周比  $N_i$  を段階的に5段階切換える ( $n_i = 5$ )。

また、240DPIのときには第16図に示すように、走査領域を9個の第1ブロックBL<sub>1</sub>～第9ブロックBL<sub>9</sub>に分割し、第1ブロックBL<sub>1</sub>（第9ブロックBL<sub>9</sub>も同じ）では位置制御用クロック  $f_N$  を2個カウント ( $M_i = 2$ ) する毎に分周比  $N_i$  を段階的に10段階切換える ( $n_i = 10$ )、第2ブロックBL<sub>2</sub>（第8ブロックBL<sub>8</sub>も同じ）では位置制御用クロック  $f_N$  を3個カウント ( $M_i = 3$ ) する毎に分周比  $N_i$  を段階的に11段階切換える ( $n_i = 11$ )、第3ブロックBL<sub>3</sub>（第7ブロックBL<sub>7</sub>も同じ）では位置制御用クロック  $f_N$  を4個カウント ( $M_i = 4$ ) する毎に分周比  $N_i$  を段階的に5段階切換える ( $n_i$

数変調用カウンタ241に入力されてイネーブル状態になり、走査時間  $T$  後、所定時間  $T_b$  経過した時に変調動作管理回路243からのイネーブル信号ENの出力が停止されて周波数変調用カウンタ241がデイセーブル状態になり、分周比が初期値に固定される。

このとき、分周比  $N_i$  が同図（ハ）に示すように変化して、位置制御用クロック  $f_N$  の周波数  $f_N/N_i$  が同図（ニ）に示すように変化するので、画素クロックWCLKの周波数  $f_K$  が同図（ホ）に示すように変化し、これは同図（ロ）に示す走査速度の変化に対応したものとなる。

次に、このように画素クロックWCLKの周波数  $f_K$  を変化させた場合、この周波数は一画素の書き込みに割当てられた時間  $T$  の逆数であるから、周波数  $f_K$  の変化に従つて時間  $T$  も変化し、このとき走査光（走査ビーム）の強度が一定であると、走査速度が大きくて時間  $T$  の短いところと走査速度が小さくて時間  $T$  の長いところでは、一画素当たりの光エネルギーが異なつて画像に濃度ムラが生

じることになる。そのため、西素クロック WCL K の周波数  $f_K$  に応じてレーザダイオード 210 の出力（発光強度）をも変化させるようにしている。

このレーザダイオード（LD）210の発光強度の制御について説明する。

まず、レーザダイオード 210 の発光強度を基準値に設定するための動作について第 12 図及び第 18 図を参照して説明する。

レーザダイオード 210 から後方に射出されたレーザ光はモニタ用フォトダイオード 211 で受光され、このフォトダイオード 211 からはレーザ光の受光量すなわちレーザ光の発光強度に応じた電流が output されて増幅器 261 で增幅されると共に電圧  $V_M$  に変換されて比較器 262 に入力され、基準値  $V_{REF}$  と比較される。

そして、この比較器 262 の比較結果が  $V_M < V_{REF}$  のときにはアップ／ダウンカウンタ 270 がアップカウントモードになり、 $V_M \geq V_{REF}$  のときにはアップ／ダウンカウンタ 270 がダ

したがつて、アップ／ダウンカウンタ 270 のカウント値が増加するに従つてレーザダイオード 210 の発光強度も増加し、アップ／ダウンカウンタ 270 のカウント値が減少するに従つてレーザダイオード 210 の発光強度も減少する。

そして、レーザダイオード 210 の発光強度の変化によるフォトダイオード 211 の出力に応じた電圧  $V_M$  の変化によって基準値  $V_{REF}$ との大小関係が反転したときに、比較器 262 からのアップ／ダウン信号も反転する。この比較器 262 からのアップ／ダウン信号の立上り又は立下りエッジがエッジ検出回路 263 で検出されてフリップフロップ回路 268 にリセット信号が入力され、フリップフロップ回路 268 の Q 出力がローレベル “L” になってアップ／ダウンカウンタ 270 に対するイネーブル信号 EN の出力が停止され、アップ／ダウンカウンタ 270 はディセーブル状態になつて比較器 262 の出力反転時のカウント値を保持する。したがつて、レーザダイオード 210 の発光強度は基準値  $V_{REF}$  に対応した基

ウンカウントモードとなる。

一方、エッジ検出回路 264 でフレーム同期信号 FSYNC の立上りエッジが検出されて、アンド回路 266 でこのエッジ検出信号とフレーム同期信号 FSYNC との論理積がとられ、このアンド回路 266 の出力によりスタンバイモードの始めにフリップフロップ回路 268 がセットされてその Q 出力がハイレベル “H” になり、アンド回路 269 でこの Q 出力と非走査信号との論理積がとられて Q 出力がハイレベル “H” で非走査信号が入力されているときにアップ／ダウンカウンタ 270 に対してイネーブル信号 EN が出力される。

それによつて、アップ／ダウンカウンタ 270 がクロツクをアップ又はダウンカウントする。そしてこのアップ／ダウンカウンタ 270 のカウント値である基準値データが D/A 変換器 215 で D/A 変換されてアナログの基準値信号となり、加算器 252 を介して LD 駆動回路 217 に与えられ、LD 駆動回路 217 は基準値信号に応じた駆動電流をレーザダイオード 210 に供給する。

輝度に保持される。

なお、エッジ検出回路 263 は比較器 262 の出力がローレベル “L” からハイレベル “H” に反転したときにのみアップ／ダウンカウンタ 270 をディセーブル状態にするように構成してもよい。この場合には、比較器 262 の出力がハイレベル “H” からローレベル “L” に反転するときには上述した説明と同様であるが、比較器 262 の出力がローレベル “L” からハイレベル “H” に反転するときには、アップ／ダウンカウンタ 270 はディセーブル状態が解除されたままアップカウンタとして動作し、レーザダイオード 210 の発光強度が増加し、比較器 262 の出力がローレベル “L” からハイレベル “H” に反転すると、アップ／ダウンカウンタ 270 はディセーブル状態になつてそのカウント値を保持することになる。

また、アップ／ダウンカウンタ 270 は比較器 262 の出力がローレベル “L” のときにアップカウンタとして動作し、ハイレベル “H” のとき

にダウンカウンタとして動作するように構成して、そのカウント値とレーザダイオード210の駆動電流が反比例するようにしてもよい。

そして、感光体21上を走査するときには非走査信号がローレベル「L」なつてカウンタップ／ダウンカウンタ270はディセーブル状態になり、レーザダイオード210がスタンバイ状態の走査時には駆動されず、レーザダイオード210の出力設定が未了であれば中断され、非走査時になつたときに出力設定が再開される。

なお、上述のようにしてレーザダイオード210の出力を基準値に設定しようとする場合において、レーザダイオード210が劣化したときにはいくら駆動電流を変化させても発光強度が変化せず、したがつてアップ／ダウンカウンタ270のカウント値が「FFH」又は「00H」になつてカウントアップしたにもかかわらず比較器262の出力が反転しなくなり、このときにアップ／ダウンカウンタ270は再度初期値からカウントを開始することになり、このカウントアップによつ

ン切換回路242から出力されるアップ／ダウン切換信号U/Dに応じてカウントモードが切換えられ、更に変調動作管理回路244からのインペル信号ENに応じて動作を制御される。つまり、ここでは強度変調用アップ／ダウンカウンタ240と周波数変調用アップ／ダウンカウンタ241とに分けているが1個のアップ／ダウンカウンタで共用することもできる。

したがつて、この強度変調用アップ／ダウンカウンタ240による分周器237からのクロソク $f_M$ をカウントしたカウント値の変化は周波数変調用アップ／ダウンカウンタ241のカウント値の変化と同じになり、このカウント値が補正データとしてD/A変換器216に出力された補正信号に変換される。

つまり、強度変調用アップ／ダウンカウンタ240から出力される補正データは、第17図(ヘ)に示すように同図(ロ)に示す走査速度に応じて段階的に変化し、したがつてこの補正データをD/A変換したD/A変換器216からの補

てキヤリイ信号又はボロウ信号が出力され、この信号が発光ダイオード271に印加される。

したがつて、発光ダイオード271はレーザダイオード210が劣化したときに点滅を繰返すことになり、それによってレーザダイオード210の劣化を容易に知ることができる。

また、フリップフロップ回路268からのモード設定信号MDによって強制的に後述する強度変調用アップ／ダウンカウンタ240からの強度変調の補正值が「0」になつて基準値設定に影響が及ばないようにしている。

次に、画素クロソクWCLKの周波数 $f_K$ の変化に伴なうレーザダイオード210の出力（発光強度）の補正について説明する。

強度変調用アップ／ダウンカウンタ240は、上述した画素クロソクWCLKの周波数切換のための使用した周波数変調用アップ／ダウンカウンタ241と同様に、分周器237からのクロソク $f_M$ を入力し、周波数変調用アップ／ダウンカウンタ241のカウント値に基づいてアップ／ダウ

正信号も走査速度に応じて変化することになる。

そこで、このD/A変換器216からの補正信号と前述したD/A変換器215からの基準値信号とを加算し、この加算値を発光強度信号としてLD駆動回路217に入力することによつて、LD駆動回路217からレーザダイオード210に供給する駆動電流は走査速度に応じた電流値になり、したがつてレーザダイオード210の発光強度は走査速度に応じて変化する。

それによつて、画素クロソクWCLKの周波数 $f_K$ を変化させても一画素当りの光量を略同一にすることができ、画像の濃度ムラを抑制することができる。

なお、D/A変換器216からの補正信号とD/A変換器215からの基準値信号との演算は、補正信号が走査速度の変化と比例的に対応しているとき（上述したような場合）には加算あるいは乗算して発光強度信号とすればよいし、また補正信号が走査速度の変化と反比例的に対応しているときには減算あるいは除算して発光強度信号とす

ればよい。

また、上述したようにこの実施例においては画素密度や線速度に応じて画素クロックWCLKの周波数f<sub>K</sub>を変化させてるので、場合によつては変調回路218の遅延素子223を複数種類用意してスイッチで切換えられるようにし、画素密度や線速度に応じて遅延素子223を切換えてより一画素内での光源のオン／オフ比を向上させることもできる。

なお、上記実施例においては、この発明をレーザプリンタに実施した例について述べたが、これ以外の複写装置やファクシミリ装置の印刷装置等の画像形成装置にも実施することができる。

#### 効果

以上説明したように、この発明によれば、画素密度を変更することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明を実施した画像形成装置の一例を示す外観斜視図。

第2図は同じくその上ユニットを開いた状態を示

す斜視図。

第3図及び第4図は同じくその画像形成機構部の構成図及びその要部斜視図。

第5図及び第6図は同じくそのレーザ書き込み装置の平面図及び斜視図。

第7図は同じくその制御部及び電源部のブロック図。

第8図は同じくその書き込み制御部の詳細を示すブロック図。

第9図及び第10図は同じくその変調回路の一例を示すブロック図及びその動作説明に供するタイミング図。

第11図及び第12図は同じくその書き込み制御ICの内部構成を示すブロック図及びその基準値設定回路を示すブロック図。

第13図乃至第18図は同じく各部の動作説明に供する説明図である。

1…上ユニット 2…下ユニット

21…感光体 24…レーザ書き込み装置

108…ポリゴンミラー

135…メインコントローラ

136…キヤラクタコントローラ

163…書き込み制御部 201…書き込み制御IC

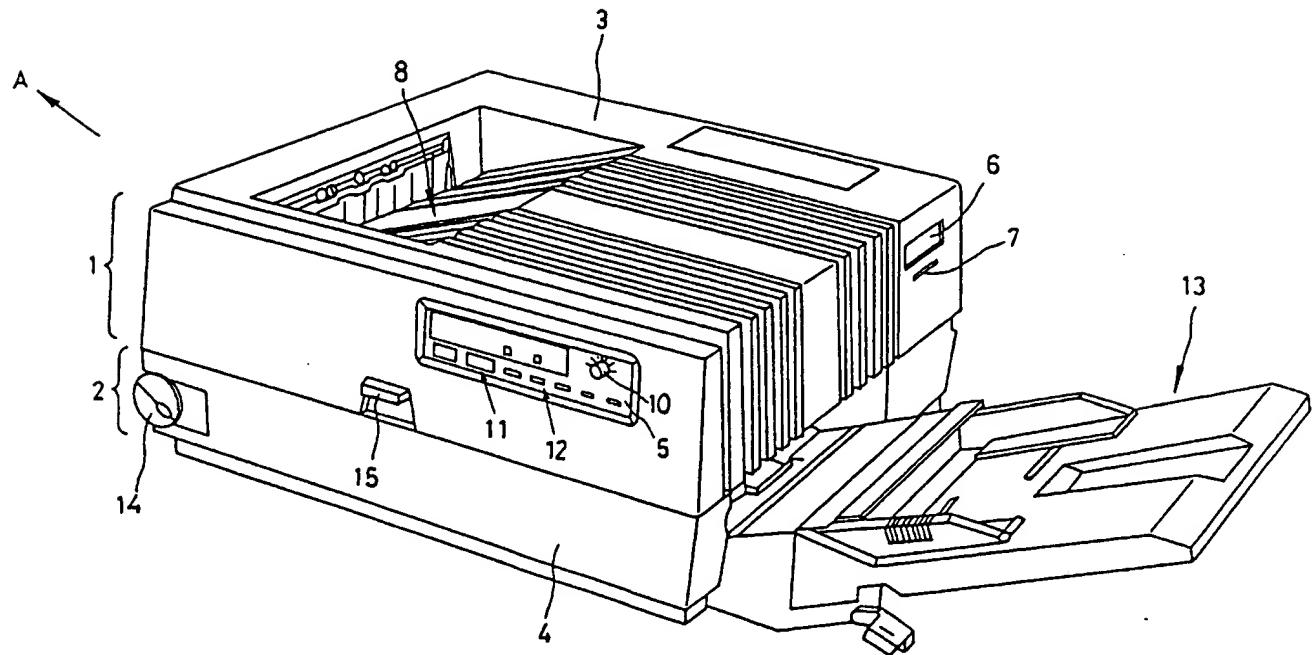
210…レーザダイオード

253…書き込みモード設定回路

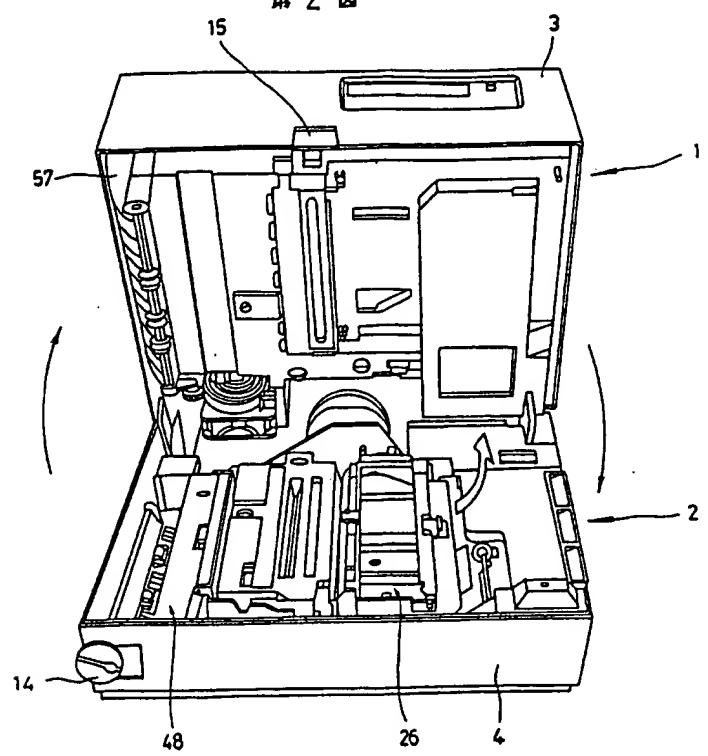
出願人 株式会社 リコ一  
代理人 井理士 大澤 敏



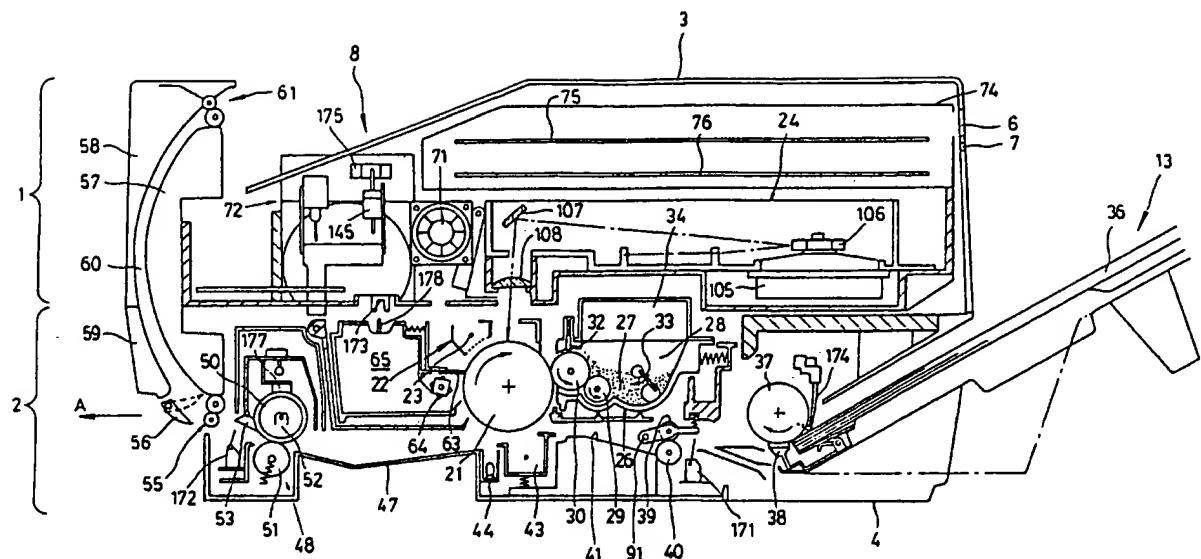
第 1 図



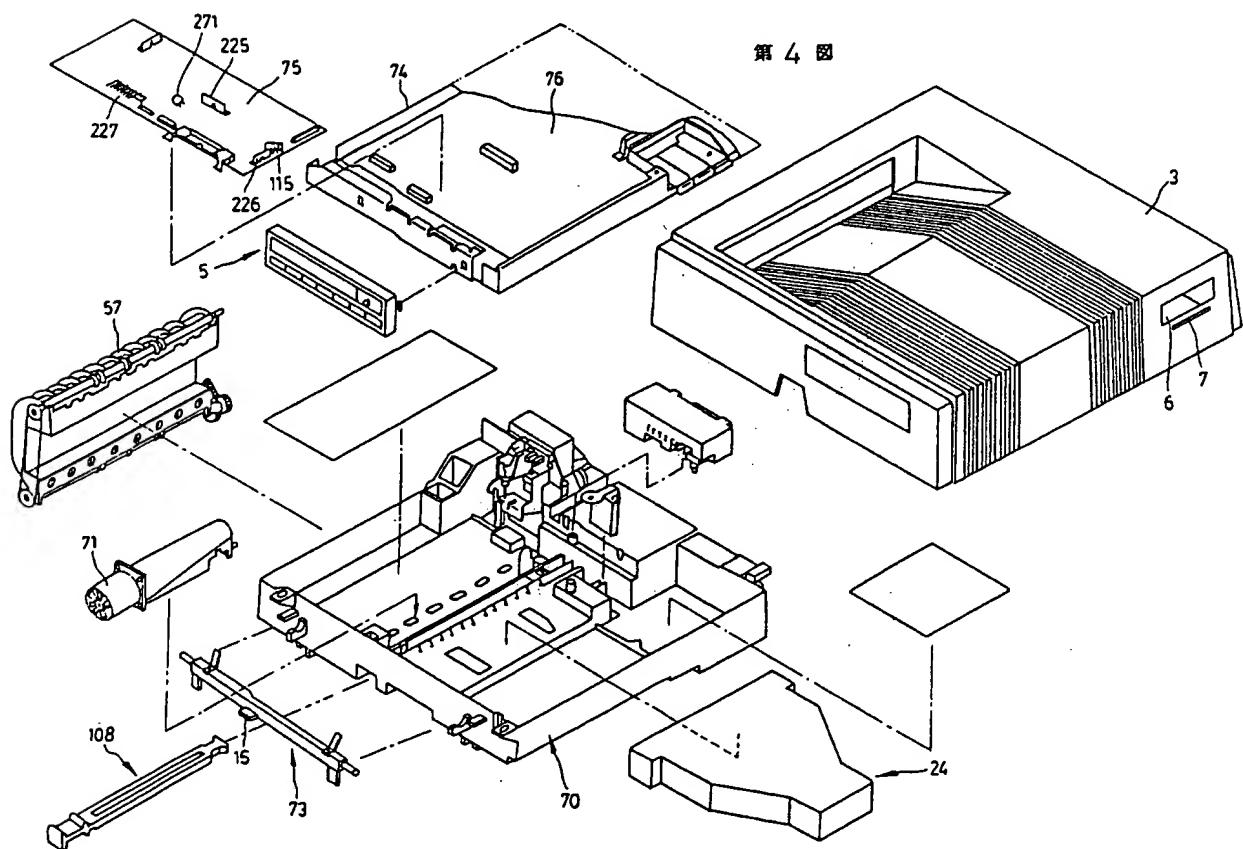
第 2 図



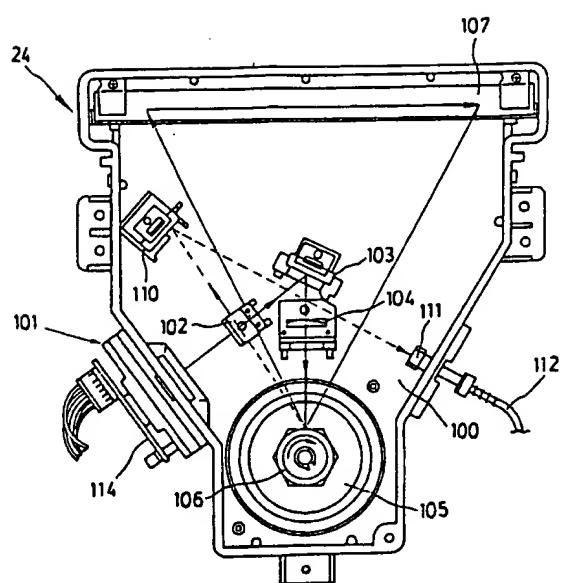
第3図



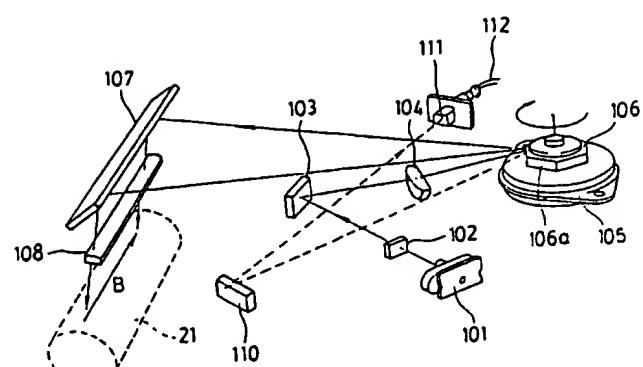
第4図



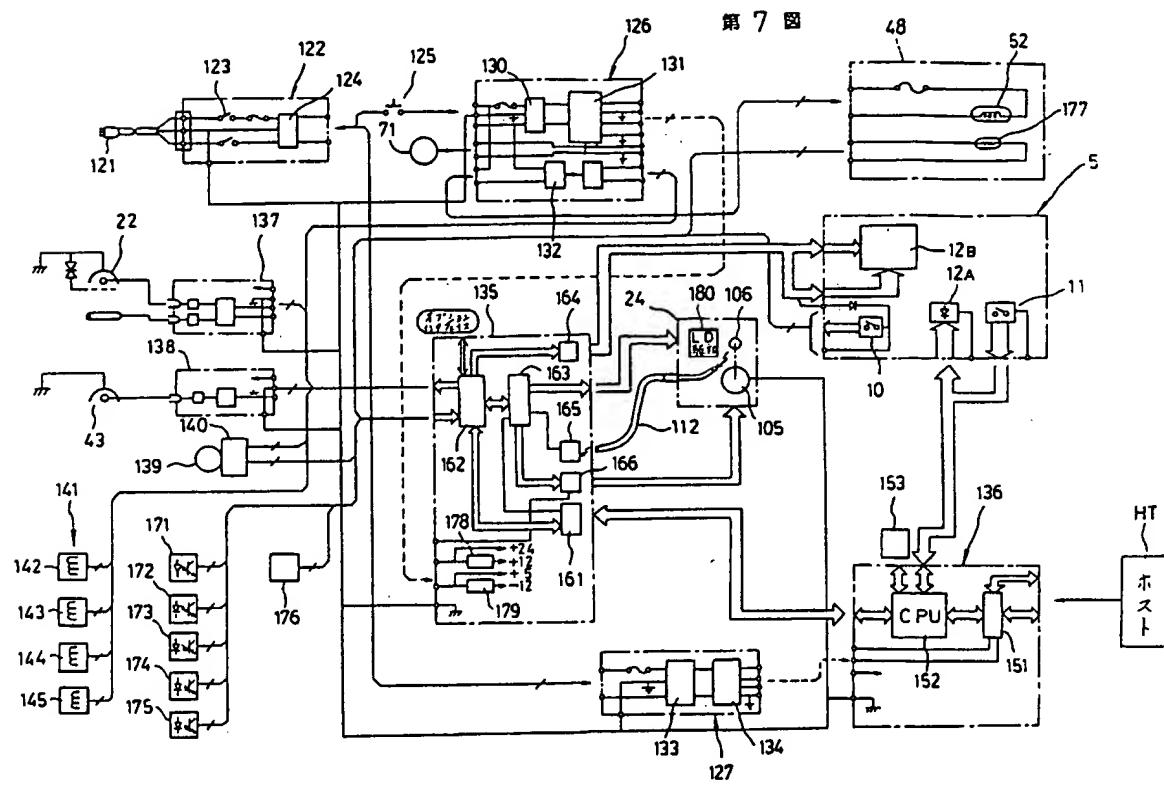
第5図

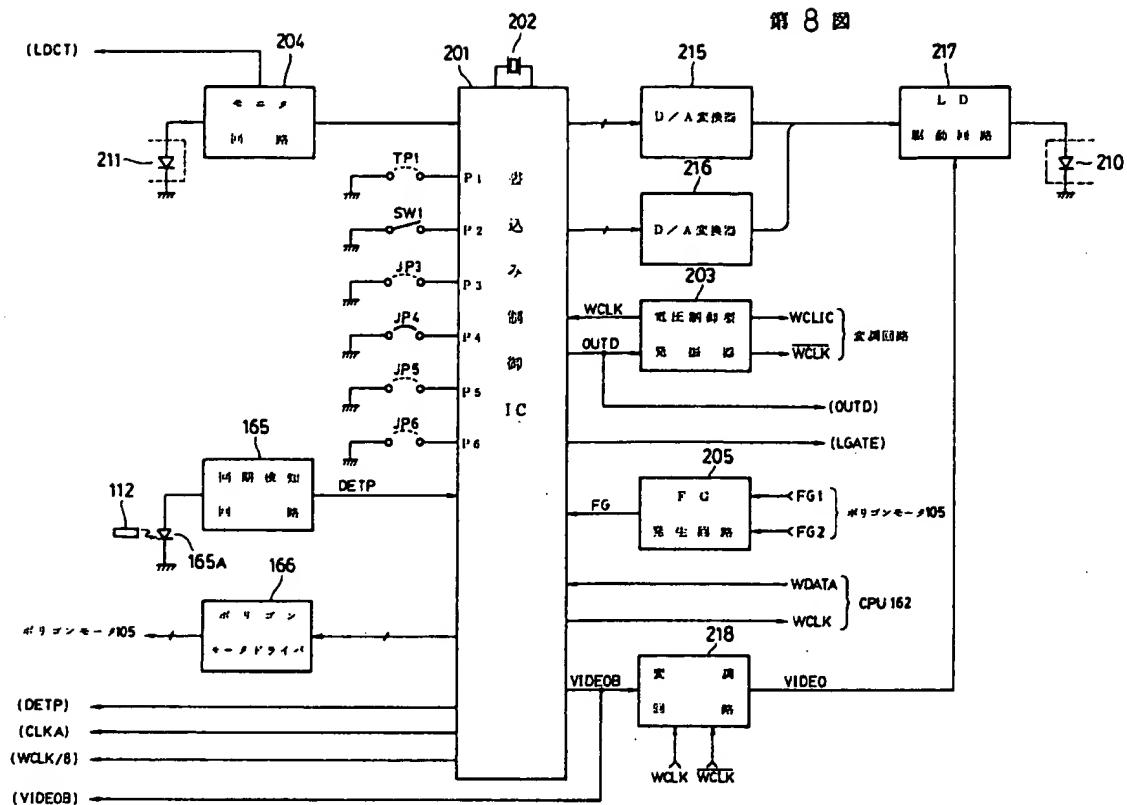


第6図

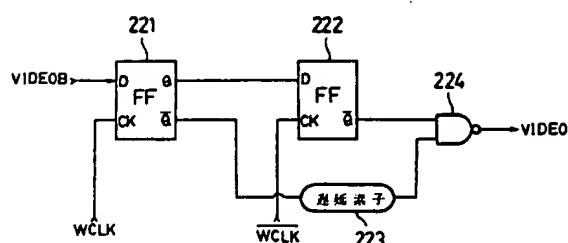


第7図

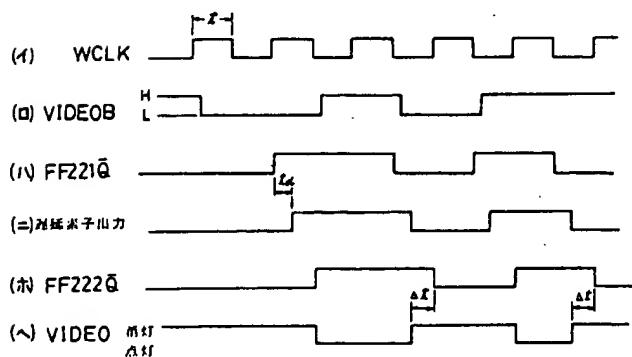




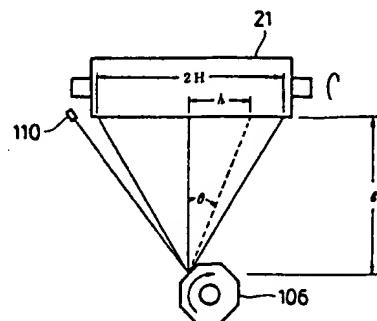
第9図



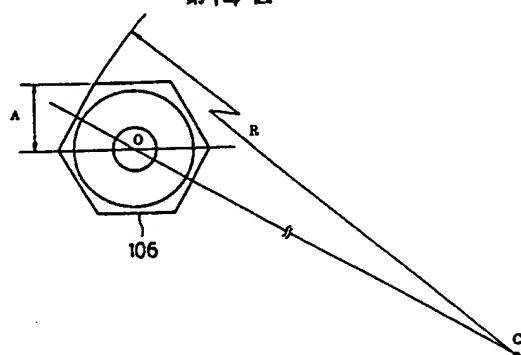
第10図

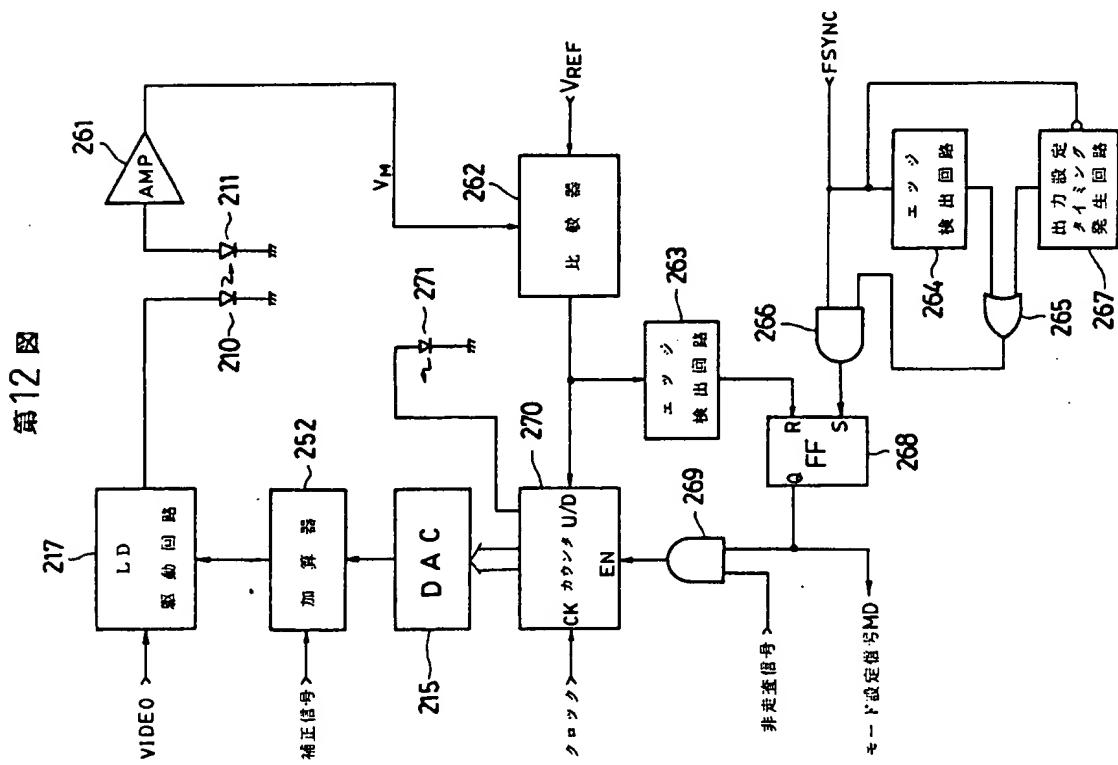
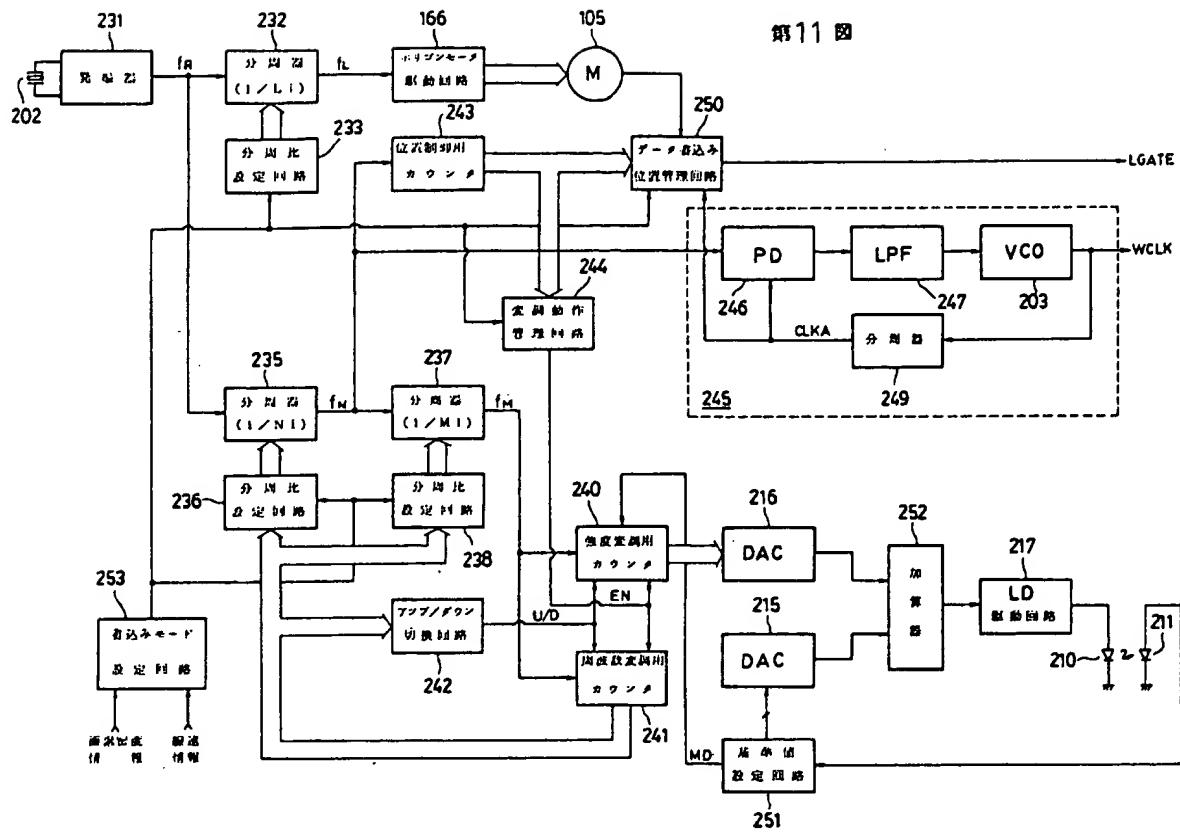


第13図

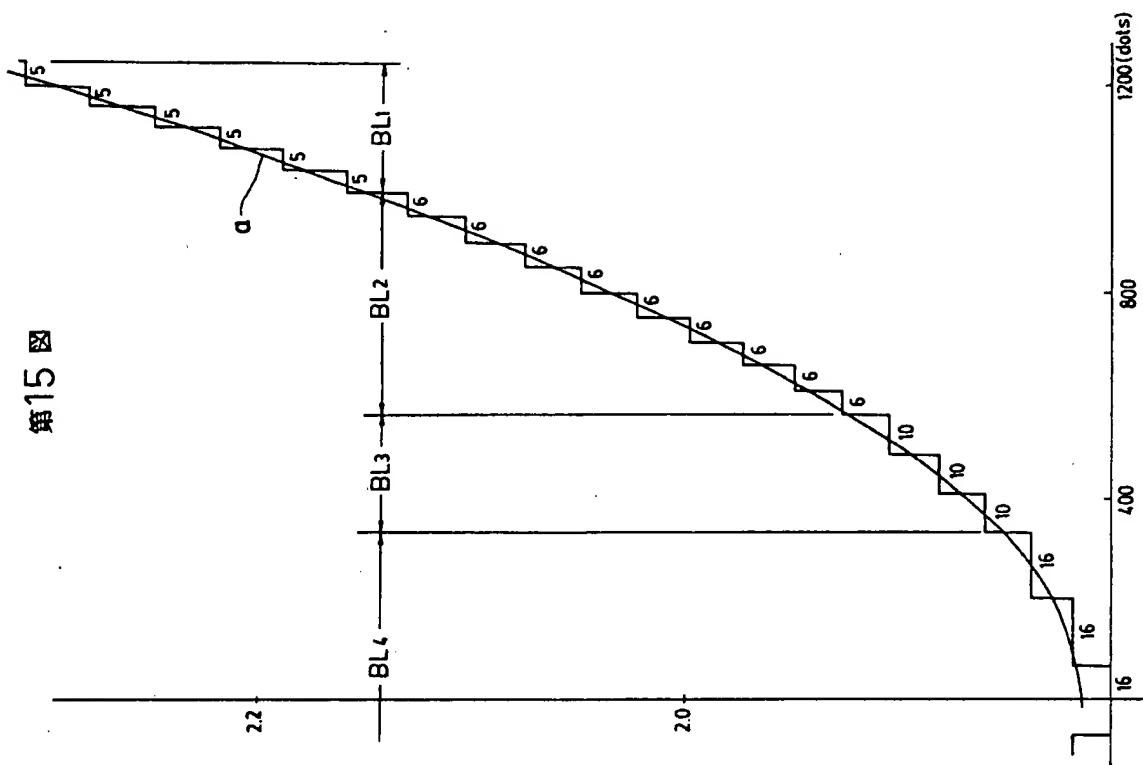


第14図

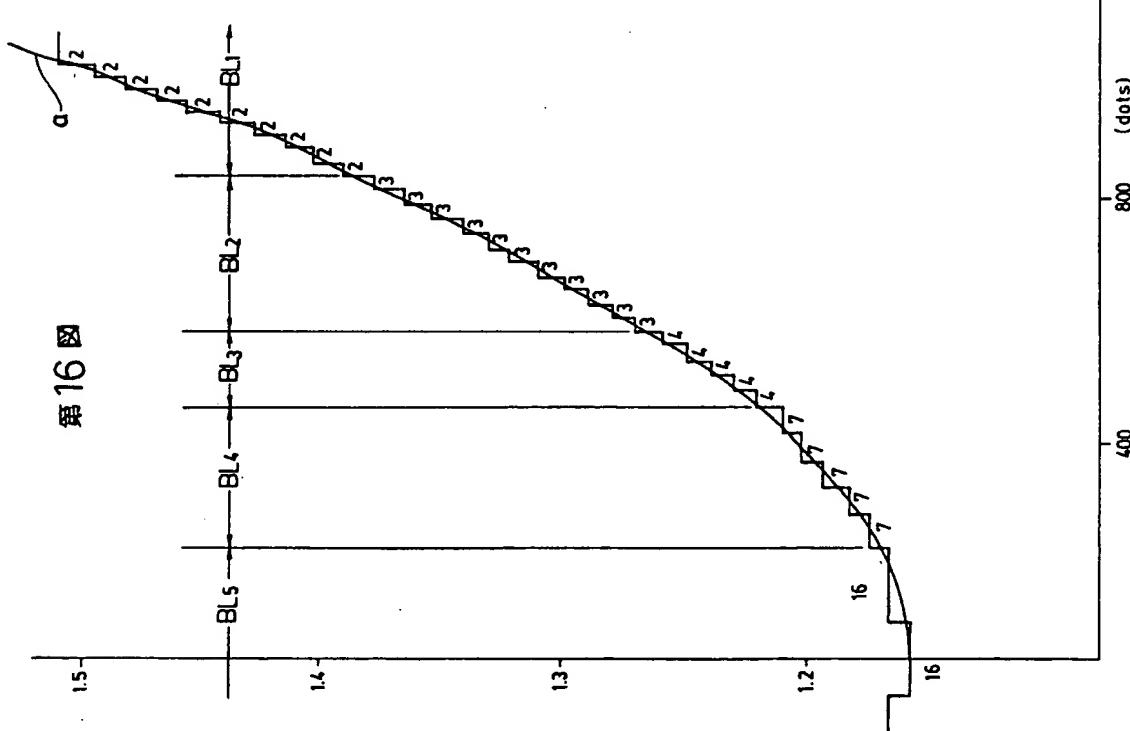




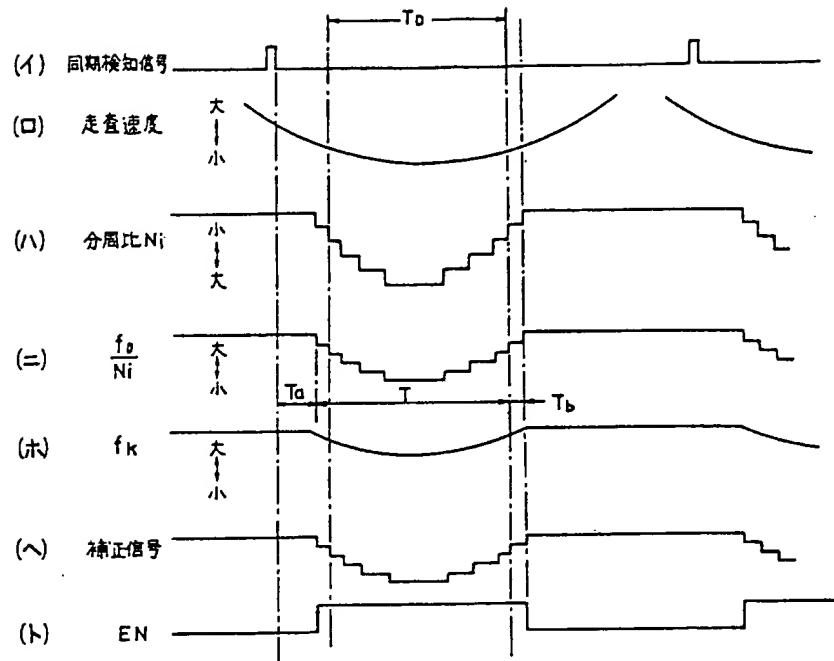
第15図



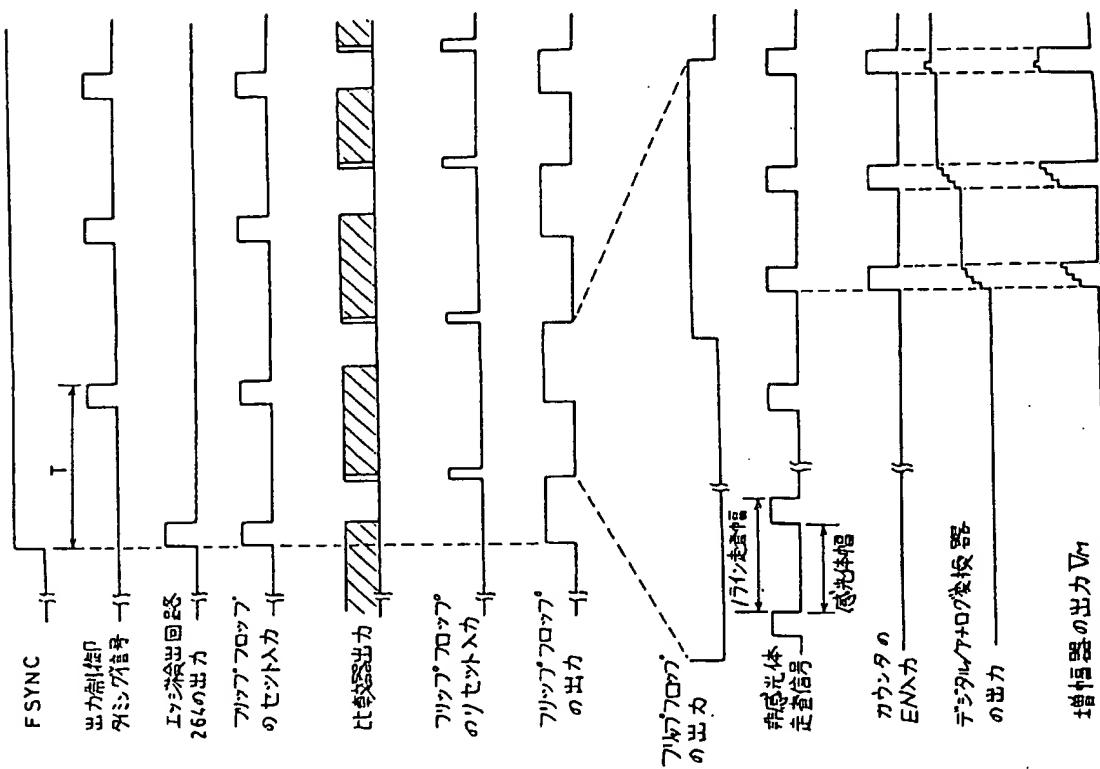
第16図



第17図



第18図



手続補正書(自発)

昭和62年2月6日

特許庁長官 黒田明雄

## 1. 事件の表示

特願昭61-283666号

## 2. 発明の名称

画像形成装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(674) 株式会社 リコー



## 4. 代理人 (電話086-2380)

東京都豊島区東池袋1丁目20番地5

池袋ホワイトハウスビル818号

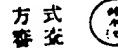
弁理士(8093) 大澤 敏



## 5. 補正の対象

(1) 明細書の発明の詳細な説明の範

(2) 図面



ンモータ105からのフィードバック信号」を削除する。

(11) 同書第38頁第12行の「オフ回路265」

『オア回路265』と訂正する。

(12) 同書第39頁第13行の「ボロウ端子」を

『ボロウ端子』と訂正する。

(13) 同書第42頁第末行の「203」を

『246』と訂正する。

(14) 同書第44頁第12行の「(N<sub>1</sub> = N<sub>0</sub> +ΔN<sub>1</sub>)」を『(N<sub>1</sub> = N<sub>0</sub> + ΔN<sub>0</sub>)』と訂正する。

(15) 同書第56頁第16~17行の「ための使用した」を『ために使用した』と訂正する。

(16) 図面の「第8図」と「第11図」を本書に添付した訂正図面のとおり訂正する。

## 7. 添付書類

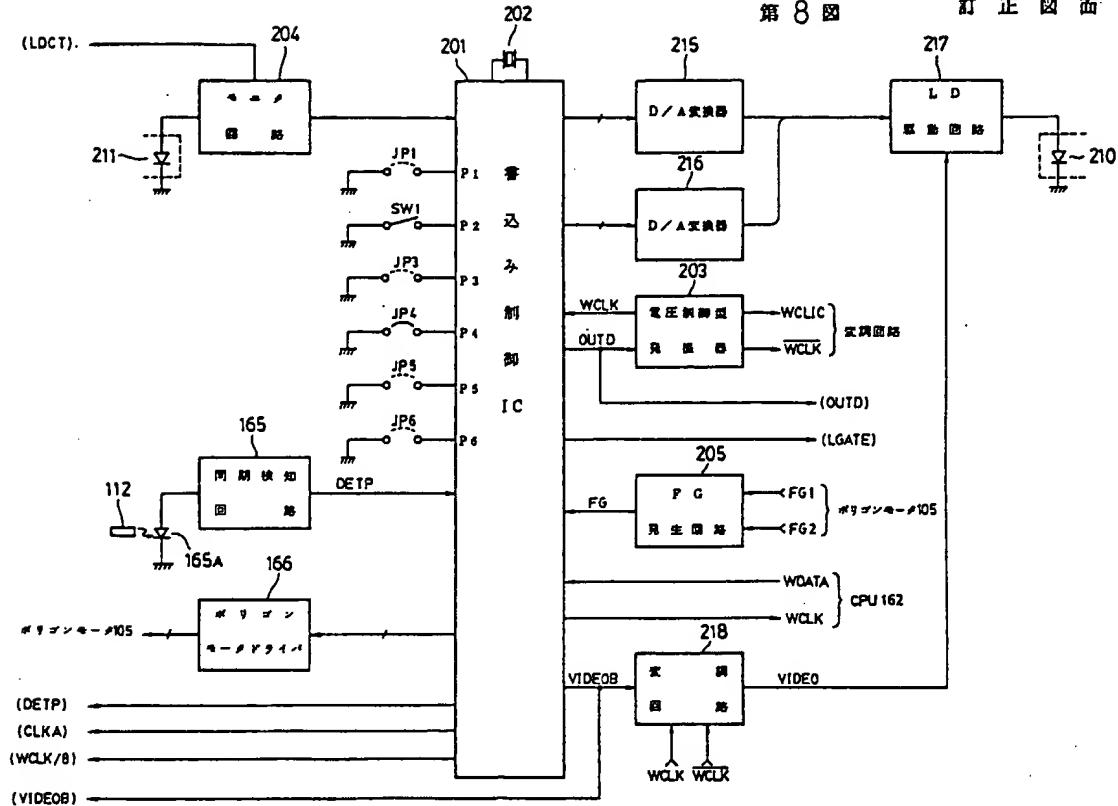
訂正図面(第8図, 第11図)

1通

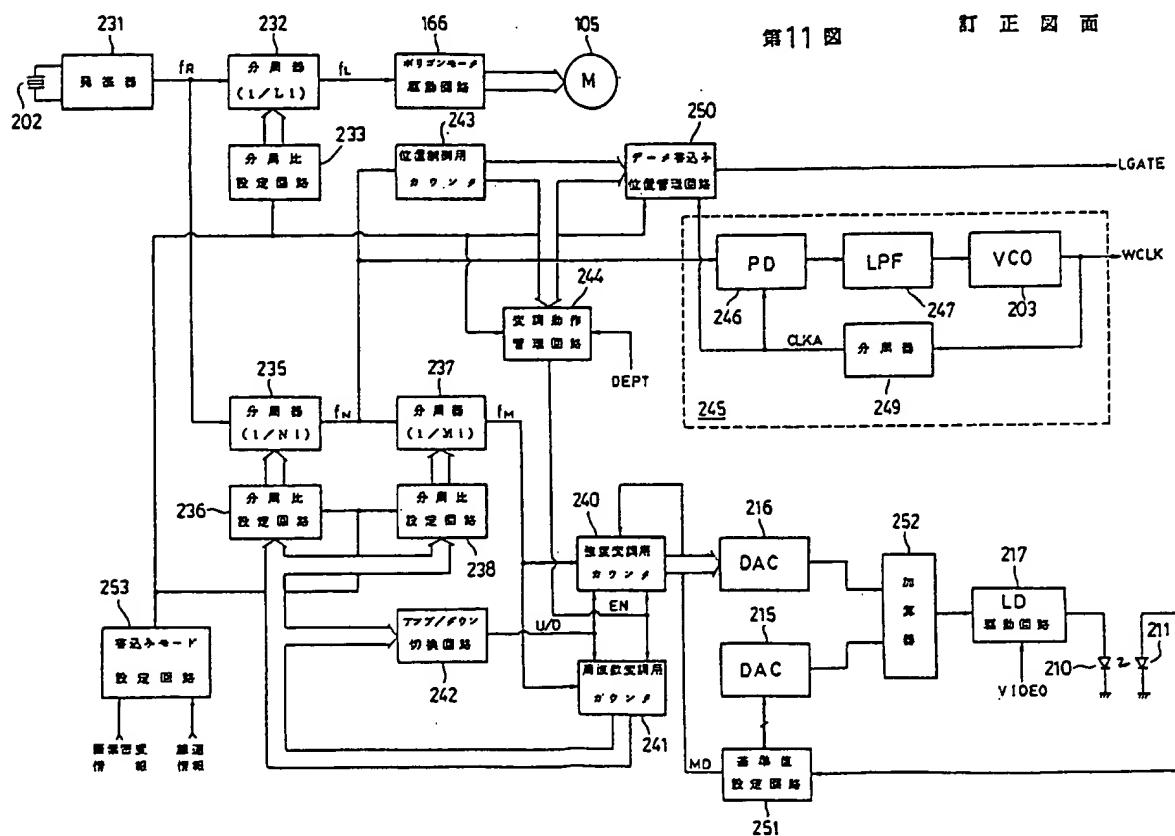
## 6. 補正の内容

- (1) 明細書第13頁第3~4行の「コレメートレンズ」を『コリメートレンズ』と訂正する。
- (2) 同書同頁第9~10行の「ミラー面106」を『ミラー面106a』と訂正する。
- (3) 同書第16頁第17行の「電源電源」を『電源電圧』と訂正する。
- (4) 同書第19頁第5行の「書き込みデータを」を削除する。
- (5) 同書同頁第6行の「この」と「表示ドライバ」の間に『CPU162は』を挿入する。
- (6) 同書第23頁第8行の「WCLK」を『WCLK』と訂正する。
- (7) 同書第25頁第14~15行の「レーダダイオード」を『レーザダイオード』と訂正する。
- (8) 同書同頁第19行の「212」を『218』と訂正する。
- (9) 同書第32頁第14行の「236」を『238』と訂正する。
- (10) 同書第35頁第14~15行の「及びポリゴ

第8図 訂正図面



第11図 訂正図面



手続補正登録(自発)

昭和62年12月11日

特許庁長官 小川邦夫殿  
高

## 6.補正の内容

- (1) 明細書第26頁第10~11行の「WCLK」を、『WCLK』と訂正する。
- (2) 図面の「第10図」を別紙訂正図面のとおり訂正する。

## 1.事件の表示

特願昭61-283666号

## 2.発明の名称

画像形成装置



## 3.補正をする者

事件との関係 特許出願人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(674) 株式会社 リコ一

## 4.代理人 (電話986-2380)

東京都豊島区東池袋1丁目20番地5

池袋ホワイトハウスビル818号

弁理士(8093) 大澤敬

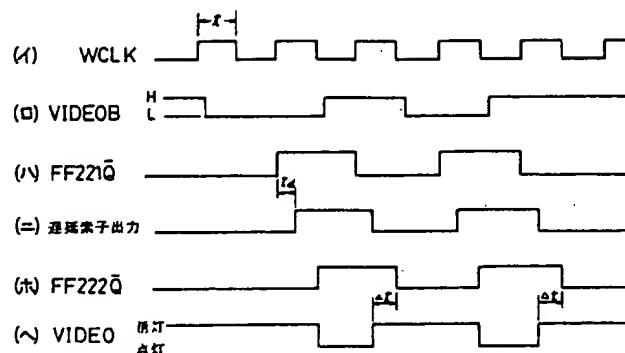


## 5.補正の対象

- (1) 明細書の発明の詳細な説明の欄 方式 請求式
- (2) 図面

## 訂正図面

第10図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**